المجموعة العلمية للصغار

عالم الفلك

ظواهر فلكية



إعداد الدكتور
محمد حسني مصطفى

مراجعة
أحمد عبد الله فرهود



منشورات

دار القلم العربي بحلب

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدار

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص . ب : / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(١٣)

« ظَواهِرُ فَلكِيَّة »

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ولقد جعلْنا في السَّماء بروجاً وزيّناها للنَّاظرين وحفظْناها من كل شيطان رجيم إلاّ من استرق السَّمْعَ فأتبعَه شهابٌ مُبين ﴾

الحجر ١٦-١٨

الشُّهُب

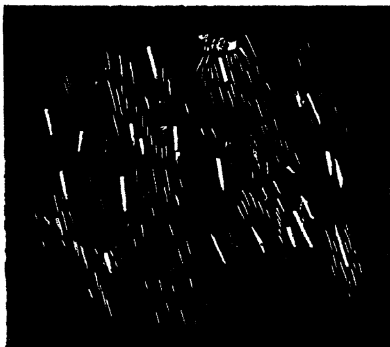
هي أجرام سماويةٌ تخترق الغلافَ الغازيَّ للأرض متأثّرة بالجاذبيّة الأرضيّة ، وتتراوحُ سرعتُها مابين ١٢-٧٢ كم في الثانية ، ويؤدّي احتكاكُها بالغلاف الجوي إلى ارتفاع حرارتها وتلاشيها في الجوّ بعد أنْ تظهر بشكل خطوط ضوئية ، وتكثر رؤيتها عند الفجر ما بين الساعتين الثالثة والخامسة ، وهي تُرَى بالعين المجرَّدة ، وبالرادار ، وقابلة للتصوير ، وشَرْطُ بُدُوِّها للعين ألاَ يزيد بُعْدُها على ٥٠-٨٠ كم عنّا .

وتتركّبُ الشّهبُ من حديد وسيليكات وذَرّات كربون وغبار كونيّ وغازات متجمّدة وبخار ماء ، وهي كما ترى من جبلّة الأرض نفسها ، ومادّتها ، ولا غَرْوَ ، فإنّ الشُّهب ناتجة عن تفتُّتِ الكويكبات والمذنَّبات .

ومن هنا يزداد ظهور الشّهب لدى تقاطع مدار الأرض مع مدار المذنّبات وبخاصة في شهر آب ، والتّشرينين ، ومطلع كل عام وقد بلغ تعدادُها مائتي شهاب في الدقيقة في سنوات ١٧٩٩ و ١٨٣٣ ، وشوهد قرابةُ مئة ألف شهاب في ساعة واحدة سنة ١٩٤٦ و ١٩٦٦ .

ومعدَّل تزايدها كما ترى ثلاث مرات في كل قَرْن مـن الزمـان ، وأحيانـاً أكثر من ذلك ، لأنّ الشهب عبـارة عـن زَخّـات دورية تَحْدُثُ بفواصـل زمنيـة أقصاها ٣٣,٥ سنة ، لكنّها تتهيّأ لها كلّما مضى على حدوثها ثلاثة عشـر عامـاً فأكثر ، إضافةً إلى ما يقع منهـا كـل سـنة بشـكل غـير مكثّف . وتـدل البحـوث الفلكيّة على أنّ معدَّل هذه الشـهب السـنوية لـو وزّع علـى الأيـام لكـان يعـادل ١٠-١٠٠ طن يوميّاً .

وثمّة مجموعاتٌ من الشهب لا تـدورُ حـول الشـمس في مـدار إهليلجـي ، وهي مجموعات نراها عندما تدخل الجواء القريبة إلينا نسبياً مثل المجموعـات الـتي تندرج في مسـير المجـرّة الأسـديّة . وتتفـق مـدارات الشـهب حولهـا مـع مـدارات المذنّبات .



وابـــلات الشـــــهب

المــذنّــب

هو جِرْم سماوي مضيء يجـرّ خلفَه ذيـلاً طويـلاً ، ويظهـر بشـكل سـحابة مضيئة لمدّة أسابيع أو أشهر ، ويتألّف من ثلاثة أقسام :

القسم الأول : هو النّواة أو رأس المذنّب ، وهو عبارة عن جزيئـات مـاء متجمّدة ، وثاني أكسيد الكربون ، ونشادر .

والقسم الثاني : هالة من الغبار الكونـي والغـازات والأتربـة النّاتجـة عـن تبخُّر سطح المذنّب بسبب ارتفاع حرارته ، تلك الحرارة التي تصل عندما يقـترب من الشمس إلى ٥٧° م .

القسم الثالث : هو الذيل ، وهو جزءان ، جـزء غبـاري يمتـدّ إلى ملايـين الكيلو مترات .

وجزء أيوني من غاز متأيّن يمتدّ إلى مسافة كبيرة (١٠٠ مليون كم) .

وذيل المذنّب يوجهه ليتعاكس مع قرص الشمس .

وقد اكتشفت مذنّبات كثيرة تزيد على مائة ألف،مثـل مذنَـب (وولـف أ) الذي رُئي لأول مرّة سنة ١٨٨٤ م ، ثم رُئي أيضاً سنة ١٩٩٣ م .

ومذنّب هالي ، شوهد سنة ٢٤٠ ق.م وسوف يعـود إلى الظهـور إن شـاء الله سنة ٢٠٦٢ م .

ومذنّـب نومـين الـذي شـوهد سـنة ١٩١٣ م ، وسـيعود بإذن الله سـنة ٢٠٠٢ م .

ولا تمرّ سنة دون اكتشاف بعض المذنّبات الجديدة ، ومن المتوقّع أن يزيـد عدد المذنّبات المكتشفة على البلايين .

وتأتي المذنّبات - التي هي أُمَّات (أمّهات) الشهب كما رأينا - من سحابات كونية بعيدة ، مثل سحابة أورت التي يتراوح بعدها عن الأرض ما بين (١٠) إلى (١٠٠٠٠٠) وحدة فلكية (الوحدة الفلكية هي مسافة بعد الأرض عن الشمس أي ١٥٠ مليون كم) .

وللشمس تأثير قوي في المذنّبات ، فهي تعرّيها وتنقصها وتَمْحَقُها ، فمذنّب (انكي) تعرَّض لذلك التأثير ، وبسبب تطاول عمره أشرف الآن على التلاشي الكامل .

وللمذنّبات حركة في الكون ، ودورة خاصة بكل منها ، أي لكل منها دورة حول الشمس (النجم) القريبة منه ، وهي دورة إهليلجية ، لذلك يتفاوت المذنّب في مدى دنوّه من الشمس أو بعده عنها ، كما تتفاوت المدّة التي يتمّ فيها تلك الدورة ، فدورة المذنّب (دييل) تستغرق ست سنوات ، ودورة (برونز بروكس) تحتاج إلى سبعين سنة ، وكان هذا المذنّب (بروكس) قد ظهر سنة ١٨١٢ م ويقدّر الفلكيّون أنه سيعود إلى الظهور سنة (٢٠٢٥ م) ، ودورة المذنّب (هالي) تستغرق (٧٦) سنة .

وكما أنّ للشمس تأثيراً على المذنّبات يُحْدث لها التعريةَ والاضمحلال فإنّ للكواكب الكبيرة تأثيراً على مدّة دورتها السنوية ، فالمذنّب بروكس الذي يتمّ دورته حول الشمس في سبعين سنة تتغيّر هذه المدّة إلى (٢٩-٧ سنوات) إذا اقترب من المشتري .

الذيل

الهالة

النواة

أقســـــام المـذنَّــــب

الســـــــــدُم

سُحُبٌ كبيرة مؤلفة من الغبار الكوني والغازات ، وهي سـحب تظهـر مـا بين نجوم المجرّات ، أو على شكل تجمّعات منفصلة خارجة عن تلك المجرّات .

وتختلف السُّدم بعضها عن بعض في الشكل والبنية والحجم ودرجة التألّق . ويمكن أن نميز منها نوعين ، هما السدم المنتشرة ، والسدم الكوكبيَّة .

أولاً : السدم المنتشرة :

وهي سحب غبارية وذرّات غازية غير منتظمة ، تنتشر بين المجرّات والنجوم ، ولا تتّسم بشكل مميّز ولا حدودٍ واضحة ، إنّما لحوا أحدها يشبه رأس حصان ، وآخر يشبه شكل أمريكا الشمالية .. فأطلقوا عليها سديم رأس الحصان ، وهو في مجال كوكبة الجبّار ، والسديم الأمريكي الشمالي في كوكبة الدجاجة ..

والسُّدم المنتشرة إما متألّقة وإما مظلمة .

أ- فالمتألّقة اللامعة لنورها أحد مصدرين ، المصدر الأول : نسبةُ ما فيها من هيدروجين وأوكسجين ونتروجين ، فغاز الهيدروجين يمتصّ الأشعّة فوق البنفسجية الصادرة عن النجوم القريبة منها ، فإذا وقعت تلك الغازات السديمة تحت ضغط منخفض فإنها تُفضي بتلك الطاقة التي امتصَّتْها على شكل ضوء مرئي،وتُعْرَف عمليّة تحويل الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي باسم التّلألؤ.

وكلّما كانت النجوم القريبة من هذا النّمط من السُّدُم - المسمّى بسديم الإصدار - أشدّ حرارة ، كان السَّديم أكثر تألّقاً ، وبديهي أنّ السَّديم الذي لا يجاور نجوماً حارّة لا يلمع ، ويبقى مجهولاً .

وأضربُ مثلاً على سدُم الإصدار السديم العظيم في كوكبة الجبّار ، وهو ينتشر حول النجوم الأربعة المعروفة في سيف الجبار ، التي تبدو للعين المجرّدة وكأنّها نجم واحد . ويبلغ متوسط قدره الظاهري ٤,٨ ، وقطره ٢٦ سنة ضوئية ، وبعده عنا بحدود ١٦٠٠ سنة ضوئية .

والمصدر الثاني لتألّق السُّدُم هو عكسُها لضوء النجوم القريبة منها ، لذلك يسمّى هذا النمّط من السّدم بسديم الانعكاس . ومثاله الغمام اللامع المحيط بنجوم الثريّا إلاّ سحُباً مكوّنة من جسيمات صغيرة تعكس ضوء الثّريّا ، فيبدو ذلك الغمام مثل متّسع من الثلوج يسقط عليها الضَّوْء ، ثمّ يرتدّ عنها دون أن يمسّه تغيّر .

ب- والسُّدُم المُظْلمة لا تَحظَى بمجاورة نجوم حارّة تثير فيها غازاً ما ، فتبقى مُعْتمة ، وتبدو وكأنما هي أجسام مظلّلة مُظْلمة على أرضيّة برّاقة .

وفي درب التّبانة - وهي المجرَّة التي تنتسب إليها الكرة الأرضية - كثيرٌ من المناطق المظلمة التي تعرفُ باسم أكياس الفحم ، وهي تبدو وكأنّها مناطق لا نجوم فيها أو قُلْ كأنّها فجوات في السماء ، وأكبرها يقع قرب كوكبة نعيم في النصف الجنوبي من القبّة الزرقاء ، وهناك منطقة مظلمة أخرى في نصفها الشمالي ما بين كوكبتي الدجاجة والعقرب (في منتصف مجرّة درب التبْانة) .

ثانياً : السّدم الكوكبية :

تمتاز هذه السُّدم بظهور شكل قرص فيها ، له حواف خارجية ، على نحو يشبه في منظره ، حين نُبْصِرهُ بالمنظار ، كأنه كوكب ، لذلك سميت بالسّدم الكوكبية .

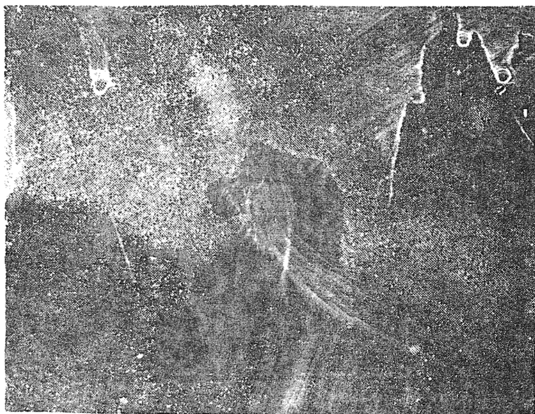
والسديم الكوكبي هو بقيّة انفجار نجمي ، تكوّن حول نواته هالة من السُّحب . لوحظ أن الانفجارات النجميّة في نجوم الأقزام تنشئ مثل هذه السُّدُم .

والسديم الكوكبي قاتم خافت ، لا يظهر إلاّ إذا كان قريباً من النجم الذي يتمركز حوله ، فيعكس عندئذ نوره .

ومن أمثلة السُّدم الكوكبية سديم الحلقة في كوكبة الشّلياق ، وسديم البومة في كوكبة الدبّ الأكبر ، وسديم أبو جلمبو في كوكبة الثور .

وزاد عدد السّدم الكوكبية المكتشفة حتى أيامنا على ألف سديم .

سديم رأس الحصان من السدم المنتشرة في مجال كوكبة الجبار ، وهو سديم مظلم يبعد عنا مسافة ٤٦٠ سنة ضوئية ، يبدو بهذا الشكل :



سديم رأس الحصان

سـديم النـقـاب

هو غاز تخلّف عن بقايا نجم انفجر منـذ خمسين ألف سنة ، يبلـغ عرضـه ٤,٦ مليار كم ولا يعلم طوله إلا الله ، وهو ينطلق في الفضـاء بسـرعة ٤٨٠٠٠ كم / سا ، ويبدو بهذا الشكل :



سـديم النـقـاب

النيــــــازك

النيازك قطع من الصخور قادمة من الفضاء ، تصل إلى الأرض بسبب كبر حَجْمها ، ويصاحبها صفير وأصوات تشبه الرعد ، وهي تسقط على الأرض وعلى كواكب المجموعة الشمسية وكويكباتها بسرعة ٢٠ كم /ثا .

وتُحْدِثُ النيازك لدى ارتطامها بالأرض هزات أرضيّة وفُوهات ، وتمحى آثارها بفعل التعرية والحتّ المائي والجليدي والريحي . ومعظم النيازك ذات شكل كروي أو شبيه بالكروي . ولا يصل النيزك إلى الأرض ما لم يكن في حجم البرتقالة ، فأكبر إلى أن يصل إلى مائة ألف طن .

والنيازك إمّا أن تكون ضخرية من سيليكون وحديد ونيكل ، وتشكّل نسبتها ٩٣٪ من النيازك .

وإما أن تكون حديدية ؛ (٦٪ من النيازك) .

وإما أن تكون حديدية صخرية (١٪ من النيازك) .

وإنْ من قارّة إلاّ هبط عليها نيزك أو أكثر ، ومن النيازك المشهورة نيزك أريزونا في الولايات المتحدة ، ويقدر تاريخ نزوله بثلاثين ألف سنة ، وقد ترك فوهة عمقها ١٨٠ متراً ، بقطر ١,٢ كم ، وقدّر وزنه بخمسمائة طن ومائة طن ، وظهرت فيه قطع من الماس .

ونيزك تنغوسكا في سيبيريا ، حدث عام ١٩٠٨ ، وأحرق مِنْ حولِه أشجاراً إلى مسافة ٣٠ كم ، وقتل ألفاً وخمسمائة من حيوانات الرّنة .

ونيزك الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية (نيزك وابر) :

٥٠×٥٠×١١٠ سم . وزنه ٢٢٠٠ كغ .

ونيزك الخماسين . ونيزك رأس التنورة (٦ كغ سنة ١٩٦١) .

وقد تمرّ النيازك وتخترق الغلاف الجوّيّ دون أن تصطدم بالأرض كنيزك بورتلاند الذي سار فوق جبال الروكي بحجم منزل ، عام ١٩٧٢ م ، وكان يسير على ارتفاع ٦٠ كم من سطح الأرض .

الكويكبـــــات

يدور حول الشمس فيما بين مداري المرّيخ والمشتري مجموعة من الكواكب الصغيرة ، وتتراو ح أقطارها ما بين ١-٤٠ كم ، وبعضها يصل قطره إلى ١٠٠٠ كم ، مثل الكويكب سيروس ، ومع أن عدد هذه الكويكبات يزيد على مائة ألف كويكبة ، فإنّ أوزانها جميعاً معاً لا تزيد على ١/١٠٠٠ من وزن الأرض .

وهي إما كويكبات صخرية ، وتشكل ٨٠٪ منها .

وإما كويكبات معدنيّة من الحديد والنيكل والكوبالت .

والكويكبات كروية الأشكال تقريباً ،لكنّ كرويتها غير منتظمة ، ويقدر عمرها بأقلّ من خمسة مليارات من السنين ، ولها نظام في الحركة يشبه نظام الأرض ، فهي تدور حول نفسها من (٣-١٠ ساعات) ، في مدارات إهليلجية تتقاطع مع مدارات الأرض والزهرة وعطارد .

وزادت الكويكبات المكتشفة حتى اليوم على خمسة آلاف كويكبة .

الأرض في لُطْف الله ، وفي حمى الله

يخشى الفلكيّون من اصطدام أحد الكويكبات بالأرض ، وتقدَّم بنا أن مدار الكويكبات بين مداري المرّيخ والمشتري ، وهذا ينطبق على أغلبيّتها السّاحقة أي على ما يزيد على ٩٠٪ منها ، لكنّ بعضاً منها قد يدخل جو الأرض والكواكب .

ويقدّر أنّ كويكبة قطرها ١ كم تدمّر عشرات الملايين من الناس .

وإذا نزلتْ في البحر فستؤدّي إلى موجةِ مدٍّ تخرّب الشواطئ والمدن الساحليّة .

واصطدام كويكبة قطرها ٥ كم كفيلٌ بتدمير الأرض كلّها .

وقامت وكالة ناسا عام ١٩٩٢ بتكليف لجْنة لإيجاد الحلول وتدارك

الخطر . ويجري التفكير بوضع ١٢٠٠ صاروخ مزوّد بطاقة نوويّة لتغيير اتجاه الكويكبةأو تفجيرها في حال احتمال الاصطدام .

لكنْ هل ينجو أهل الأرض من آثار سلبية لتلك التفجيرات النووية آنئذ ؟

﴿ قل لله الأمر جميعاً ﴾ .

الثقوب السوداء

في الكون مناطق مُعتمة كثافتها هائلة وجاذبيّتها قوية إلى حد ينجذب كلّ ما حولها إليها ، حتى الضوء !

وكما أنّ انطلاق قوم يأجوج ومأجوج في آخر الزمان سيجرّ وبالاً على الناس في الأرض ، فإنّ كل ثقب أسود سيلتهم المجرّة التي حوله [١] .

وقد كُشِفَ ثقب أسود في المجرّة M 32 التي تضمّ حوالي ٤٠٠ مليون نجم ، ويصل قطرها إلى ألف سنة ضوئيّة ، وتقع على بعد ٢,٣ مليون سنة ضوئية وهي بجوار مجرّة المرأة المسلسلة (أندروميدا) التي تعدّ أقرب مجرّة إلينا .

ومَظانّ الثقوب السوداء في النجوم الثنائية التي تحتوي ثقباً أسود ونجماً ساطعاً ، وفيه يَسْحَبُ الثقب الأسود غاز النجم ، وترتفعُ خلال ذلك درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات الحرارية ، وتظهر الأشعّة السينيّة بطاقة عالية .

وهناك دلائل على وجود فجوة سوداء في قلب مجرّتنا درب التبّانة .

(١) الثقوب السوداء من الأدلّة على أن علم الفلك ما يزال في بداياته ، فقد اعتقد بعض الفلكيين أنّ الأجسام التي تتلاشى أمام جاذبية هذه الثقوب تولد من طرفها الآخر من جديد . وظنّ آخرون أن في كل مجرّة ثقباً أسود يقبع فيها وسيرث بعد أمد المجرّات التي يقع بداخلها ، وافترض آخرون أن كوننا كله عبارة عن ثقب أسود ، محوط بكون آخر ، وهذا الكون أيضاً محوط بكون آخر .. وما الثقوب السوداء إلاّ معابر من كون لآخر . وكل ذلك افتراضات وظنون .

النظريـــة النِّسْـبيّـة

قال الله عزّ وجلّ : ﴿ وإنّ يوماً عند ربّك كألف سنة ممّا تعدّون ﴾
الحــــج ٤٧

وقال تعالى : ﴿ تعرُجُ الملائكة والرّوح إليه في يوم كـان مقدارُهُ خمسينَ ألف سنةٍ ﴾
المعــارج ٤

الزمان نسبي ، ويتعلّق بالمكان والسرعة ، فلكلّ مكان زمان . والزمـان في الفضاء الخارجي يُبطئ سـبعين ألـف مـرّة عـن الزمـن في الأرض ، لأن الزمـن يمـرّ بصورة أبطأ كلّما زادت الجاذبية ، فهي تعوّق حركته ، وجاذبيّة الأرض قليلة إذا ما قيست بجاذبية الأجرام السماوية الأخرى ، ولا سيّما الثقوب السوداء .

والدراسات الزمنية وقَفَتْنا على إدراك كثير من حقائق الكون ، وأبعـاده ، وكما نعلمه اليوم من أنّ النجوم التي نراهـا الآن ، نحن لا نراهـا حقيقـةً ، وإنّمـا نـرى مـا كـانت عليـه قبـل آلاف السـنين أو ملايـين السـنين أي عندمـا انطلقـت أضواؤها إلينا ، وللضوء زمن ريثما يصل إلى غاياته ، أما ضوءها اليوم فإن موعـد وصوله إلى الأرض بعد ألف سنة أو مليون سـنة أو بليـون سـنة ، وبحسـب بعدهـا عن كوكبنا ، ولا يعلم إلا الله تعـالى مـاذا سـيكون عليـه الكـون في تلـك الأزمنـة ﴿ وما تدري نفسٌ ماذا تَكْسِبُ غداً ﴾ .

من هنا أضيف إلى الأبعـاد الثلاثـة (الطـول والعـرض والارتفـاع) وهـي أبعاد مكانيّة ، بُعْدٌ رابع هو الزمان ، لأن المكان والزمان متداخلان .

ولكنّ حاجز الزمان الذي يحوطنا في كـل تصرّفاتنـا يبقـى مثلنـا ومثـل أيّ مخلوق في يد ربّنا ، يتصرّف به كما يشـاء ، فالزمـان يمتـدّ بـأمر الله ، ويتكـاثف ، والزمن لم يكنْ ثم أُحْدِثَ ، واختراق النبي ﷺ السموات السبع ، ورؤيتـه مـن آيات ربّه الكبرى ، وعودته إلى فراشه وهو لم يزلْ سـاخناً : مثـالٌ لِطَـيّ الله تعـالى للزمن متى شاء ، وإجرائه له كيفما شاء .